



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 06 573 T2 2004.01.08**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 133 599 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 06 573.9

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/SE99/01723

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 970 136.0

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 00/20683

(86) PCT-Anmeldetag: 29.09.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 13.04.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 19.09.2001

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 02.04.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 08.01.2004

(51) Int Cl.⁷: **D21F 11/00**

D21F 3/02

(30) Unionspriorität:

9803361 01.10.1998 SE

(73) Patentinhaber:

SCA Hygiene Products AB, Göteborg/Gotenburg, SE

(74) Vertreter:

HOFFMANN · EITLE, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(72) Erfinder:

**HOLLMARK, Holger, S-114 47 Stockholm, SE;
REINER, Lennart, S-864 33 Matfors, SE;
BILLGREN, Thomas, S-429 34 Kullavik, SE;
TONDKAR, Kaveh, S-417 17 Göteborg, SE;
SÖDERBERG, Mats, S-856 52 Sundsvall, SE;
JÄRREHULT, Bengt, S-413 18 Göteborg, SE**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON PAPIER MIT EINEM DREIDIMENSIONALEN MUSTER**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Papiers mit einem dreidimensionalen Muster aus alternierenden angehobenen und ausgehobenen Abschnitten, das in Verbindung mit Impulstrocknen vorgesehen wurde, wobei die nasse Papierbahn durch wenigstens einen Pressspalt mit einer drehbaren Walze, die erwärmt ist, geführt wird, und dass der Papierbahn während des Durchgangs durch den Pressspalt ein dreidimensionales Muster aus alternierenden angehobenen und ausgehobenen Abschnitten entweder mittels eines gemusterten Siebes, Bandes oder Gurtes und/oder durch ein Muster an der erwärmten Walze gegeben wird, und wobei das Muster in die Papierbahn gegen eine Gegeneinrichtung gepresst wird.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Feuchte Papierbahnen werden üblicherweise gegen eine oder mehrere erwärmte Walzen getrocknet. Ein Verfahren, das üblicherweise für Tissuepapier verwendet wird, ist Yankeeetrocknen. Beim Yankeeetrocknen wird die feuchte Papierbahn gegen einen mit Dampf erwärmten Yankeezyylinder gepresst, der einen sehr großen Durchmesser aufweisen kann. Weitere Wärme zum Trocknen wird durch Zublasen von erwärmter Luft zugeführt. Wenn das herzustellende Papier weiches Papier ist, wird die Papierbahn üblicherweise gegen den Yankeezyylinder gekreppt. Dem Trocknen gegen den Yankeezyylinder geht ein Vakuumentwässern und ein Nasspressen voraus, bei dem das Wasser mechanisch aus der Papierbahn gepresst wird.

[0003] Ein weiteres Trocknungsverfahren ist sogenanntes Durchlufttrocknen (through-air-drying; TAD). Bei diesem Verfahren wird das Papier mittels heißer Luft getrocknet, die durch die feuchte Papierbahn geblasen wird, oftmals ohne einem vorausgehenden Nasspressen. Die Papierbahn, welche in den Durchlufttrockner eintritt, ist dann lediglich vakuumentwässert und weist einen Trockenanteil von etwa 25–30% auf, und wird in dem Durchlufttrockner auf einen Trockenanteil von etwa 65–95% getrocknet. Die Papierbahn wird zu einem besonderen Trocknungsstoff übertragen und wird über einen sogenannten TAD-Zylinder mit einer offenen Gestalt geführt. Heiße Luft wird durch die Papierbahn während ihres Durchgangs über den TAD-Zylinder geblasen. Papier, das auf diese Weise hergestellt wird, in erste Linie weiches Papier, wird sehr weich und voluminös. Das Verfahren ist jedoch äußerst energieaufwendig, da sämtliches Wasser, das entfernt wird, verdampft werden muss. In Verbindung mit den TAD-Trocknen wird die Mustergestaltung des Trocknungsstoffs auf die Papierbahn übertragen. Diese Gestaltung wird im wesentlichen auch in einem nassen Zustand des Pa-

piers aufrechterhalten, da sie der nassen Papierbahn erteilt wurde. Eine Beschreibung der TAD-Technik kann beispielsweise in der US-A-3,301,746 gefunden werden.

[0004] Impulstrocknen einer Papierbahn ist beispielsweise in der SE-B-423 118 offenbart und bringt in Kürze mit sich, dass die feuchte Papierbahn durch den Pressspalt zwischen einer Presswalze und einer erwärmten Walze durchgeführt wird, die auf eine derartig hohe Temperatur erwärmt ist, dass eine schnelle und starke Dampfentwicklung in der Zwischenfläche zwischen der feuchten Papierbahn und der erwärmten Walze auftritt. Die Erwärmung der Walze wird beispielsweise durch Gasbrenner oder andere Erwärmungsvorrichtungen erreicht, beispielsweise mittels elektromagnetischer Induktion. Durch die Tatsache, dass die Wärmeübertragung zu dem Papier in erster Linie in einem Pressspalt auftritt, wird eine äußerst hohe Wärmeübertragungsgeschwindigkeit erhalten. Sämtliches Wasser, das von der Papierbahn während des Impulstrocknens entfernt wird, wird nicht verdampft, sondern der Dampf trägt lediglich auf seinem Weg durch die Papierbahn mit sich Wasser aus den Poren zwischen den Fasern in der Papierbahn. Die Trocknungseffizienz wird hierdurch besonders hoch.

[0005] In der EP-A-0 490 655 ist die Herstellung einer Papierbahn offenbart, insbesondere von weichem Papier, bei der dem Papier gleichzeitig mit dem Impulstrocknen eine geprägte Oberfläche erteilt wird. Diese Prägung wird dadurch ausgeführt, dass ein Muster in das Papier von einer oder beiden Seiten gegen einen harten Anhalter gepresst wird. Dies führt zu einer Komprimierung des Papiers und hierdurch zu einer höheren Dichte in bestimmten Abschnitten unmittelbar entgegengesetzt zu den Eindrücken und einer geringeren Dichte in den Zwischenabschnitten.

[0006] In der DE-A-26 15 889 ist ein thezmoverbundenes geprägtes weiches Papier offenbart. Thermoplastische Fasern werden zu der Papierbahn hinzugefügt, und nach dem Trocknen derselben wird die Papierbahn auf eine Temperatur erwärmt, welche die Erweichungstemperatur der thermoplastischen Fasern übersteigt. Gleichzeitig mit dieser Erwärmung des Papiers wird ein Muster geprägt. Durchlufttrocknen ist als ein Trocknungsverfahren erwähnt.

Aufgabe und wichtigste Merkmale der Erfindung

[0007] Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein Verfahren zur Herstellung eines impulsgetrockneten Papiers mit einem dreidimensionalen Muster zu schaffen, beispielsweise ein weiches Papier, das als Toilettenpapier, Küchenrollen, Papierhandtücher, Tischservietten und ähnliches vorgesehen ist, und bei dem das Papier ein hohes Volumen (Bulk), eine hohe Elastizität und hohe Weichheit aufweist. Es ist ferner eine Aufgabe, dass das Verfahren eine umfangreiche Möglichkeit geben sollte, die Zusammen-

setzung und Komplexität des Musters zu wählen. Die Papierstruktur soll im wesentlichen auch im nassen Zustand aufrechterhalten werden.

[0008] Dies wurde gemäß der Erfindung durch die Tatsache erreicht, dass die nasse Papierbahn durch wenigstens einen weiteren Pressspalt mit einer drehbaren erwärmten Walze geführt wird, und dass der Papierbahn auch während des Durchgangs durch den weiteren Pressspalt in Verbindung mit Impulstrocknen ein dreidimensionales Muster aus alternierenden angehobenen und ausgehobenen Abschnitten gegeben wird.

[0009] Es ist hierdurch möglich, eine Kombination von Musterungswirkungen zu schaffen, die nicht in einen einzigen Pressspalt geschaffen werden können, wobei die Muster einerseits dem Papier eine attraktive Gestalt geben können, und andererseits vorteilhafte Funktionseigenschaften, wie z. B. Festigkeit, Saugeigenschaften und Absorptionskapazität schaffen können.

[0010] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung und den abhängigen Ansprüchen offenbart.

Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend genauer unter Bezugnahme auf einige Ausführungsformen beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen gezeigt sind.

[0012] Fig. 1 – 3 sind schematische Seitenansichten einer Impulstrocknungsvorrichtung gemäß einiger unterschiedlicher Ausführungsformen.

Beschreibung der Erfindung

[0013] Fig. 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung zum Ausführen von Impulstrocknen für eine Papierbahn. Die nasse Papierbahn **10**, die über (nicht gezeigten) Saugboxen entwässert wird, wird durch ein Sieb oder einen Filz **11** getragen und wird in einen Pressspalt **12a** zwischen zwei drehbaren Walzen **13a** und **14a** gebracht, bei denen sich die Walze **13** in Berührung mit der Papierbahn befindet und durch eine Heizvorrichtung **15** auf eine Temperatur erwärmt ist, die hinreichend hoch ist, um für eine Trocknung der Papierbahn zu sorgen. Die Oberflächentemperatur der erwärmten Walze kann in Abhängigkeit von derartigen Faktoren, wie z. B. dem Feuchtigkeitsgehalt der Papierbahn, der Dicke der Papierbahn, der Berührungszeit zwischen der Papierbahn und der Walze und dem gewünschten Feuchtigkeitsgehalt der fertigen Papierbahn variieren. Die Oberflächentemperatur sollte selbstverständlich nicht so hoch sein, dass die Papierbahn beschädigt wird. Eine geeignete Temperatur sollte in dem Bereich 100-400°C, vorzugsweise 150-350°C und am bevorzugtesten 200-350°C liegen.

[0014] Die Papierbahn wird mittels der Walze **14** gegen die erwärmte Walze **13** gepresst. Die Pressvor-

richtung kann selbstverständlich auf viele andere Arten gestaltet sein. Zwei und mehr Pressvorrichtungen können ebenso nacheinander angeordnet sein. Der Gegenhalter **14** kann ebenso ein Pressschuh sein. In dem Fall, dass die Papierbahn **10** durch ein Sieb **11** getragen wird, könnte ein Filz unter dem Sieb angeordnet sein, wobei sich der Filz um die Gegenhalterwalze **14** erstreckt. Die Wirkung des Filzes ist, die Entwässerungswirkung zu verbessern, und den Pressspalt zu verlängern. Es ist ferner möglich, dass die Papierbahn ungetragen, d. h. nicht durch ein Sieb oder einen Filz getragen, in den Pressspalt geführt wird.

[0015] Eine sehr schnelle, gewaltsame und nahezu explosive Dampferzeugung tritt in der Zwischenfläche zwischen der erwärmten Walze **13** und der feuchten Papierbahn auf, wobei der erzeugte Dampf auf seinem Weg durch die Papierbahn Wasser wegträgt. Für eine weitere Beschreibung der Impulstrocknungstechnik wird auf die oben genannten SE-B-423 118 und beispielsweise auf die EP-A-0 337 973 und die US-A-5,556,511 Bezug genommen.

[0016] Die Papierbahn wird dann auf ein neues Sieb oder einen Filz **16** und in einen zweiten Pressspalt **12b** zwischen zwei drehbaren Walzen **13b** und **14b** übertragen, wobei sich die Walze **13b** in Kontakt mit der Papierbahn **10** befindet und mittels einer Heizvorrichtung **15b** auf eine Temperatur erwärmt wird, die hinreichend hoch ist, um für ein zweites Impulstrocknen der Papierbahn zu sorgen. Dies bedeutet selbstverständlich, dass die Papierbahn vor dem zweiten Pressspalt nicht vollständig trocken ist, sondern einen Trockenanteil von wenigstens 10, vorzugsweise wenigstens 20 Gew.-% aufweist. Dies kann erreicht werden, wenn das Trocknen in dem ersten Impulstrocknungsschritt in dem Pressspalt **12a** nicht vollständig ist, und/oder dass ein Befeuchten der Papierbahn **10** vor dem zweiten Impulstrocknungsschritt in dem Pressspalt **12b** mittels einer Befeuchtungseinrichtung **18** stattfindet.

[0017] Gemäß der gezeigten Ausführungsform werden die Muster in die Papierbahn von unterschiedlichen Richtungen gepresst. Es ist jedoch selbstverständlich ebenso möglich, die unterschiedlichen Muster in die Papierbahn von der gleichen Richtung zu pressen.

[0018] Das Papier wird nach dem Trocknen auf eine Aufwickelwalze **16** gewickelt. Wenn dies gewünscht ist, kann das Papier vor dem Wickeln gekreppt werden. Es ist jedoch anzumerken, dass die Notwendigkeit für ein Kreppen des Papiers, um Weichheit und Bulk zu erteilen, das für weiches Papier erstrebenswert ist, verringert wird, wenn das Impulstrocknungsverfahren gemäß der Erfindung verwendet wird, da dem Papier durch die dreidimensionale Struktur und das gewählte Muster Bulk und Weichheit erteilt wird.

[0019] Die Papierbahn kann, bevor sie in den Impulstrockner gebracht wird, entweder lediglich über Saugboxen entwässert werden, oder daneben ein wenig gemäß einem herkömmlichen Verfahren ge-

presst werden.

[0020] Gleichzeitig mit dem Impulstrochnen wird dem Papier eine dreidimensionale Struktur gegeben. Dies kann so durchgeführt werden, wie in **Fig. 1** durch die Tatsache gezeigt ist, dass die erwärmten Walzen **13a** und **b** mit einem Prägemuster versehen sind, das aus alternierenden angehobenen und ausgenommenen Bereichen besteht. Diese Gestalt wird im wesentlichen auch in einem späteren, nassen Zustand des Papiers aufrechterhalten, da sie der nassen Papierbahn in Verbindung mit der Trocknung derselben erteilt wurde. Da der Begriff Prägen üblicherweise für eine Formung verwendet wird, die an getrocknetem Papier durchgeführt wird, wird nachfolgend der Begriff Pressformen für die dreidimensionale Formung des Papiers verwendet, die gleichzeitig mit dem Impulstrochnen stattfindet. Durch das Pressformen wird der Bulk und die Absorptionsfähigkeit des Papiers vergrößert, die wichtige Eigenschaften für weiches Papier sind.

[0021] Das Papier kann gegen eine nicht feste Oberfläche, d. h. einen komprimierbaren Pressfilz **11** gepresst werden. Die Walzen **14a**, **14b** können auch eine elastische nachgiebige Oberfläche aufweisen, beispielsweise eine Hüllfläche aus Gummi. Dem Papier wird hierdurch eine dreidimensionale Gestalt gegeben, dessen Gesamtdicke größer ist als die Dicke des nicht gepressten Papiers. Hierdurch wird dem Papier ein hoher Bulk und hierdurch eine hohe Absorptionsfähigkeit und eine hohe Weichheit erteilt. Daneben wird das Papier elastisch sein. Gleichzeitig wird eine lokal variierende Dichte in dem Papier erhalten.

[0022] Das Papier kann ferner gegen eine harte Oberfläche gepresst werden, z. B. ein Sieb **11** und/oder eine Walze **14** mit einer harten Oberfläche, bei der das Muster der erwärmten Walze **13** in die Papierbahn unter einer starken Kompression des Papiers entgegengesetzt zu den Eindrückungen gepresst wird, während die Abschnitte dazwischen unkomprimiert bleiben.

[0023] Die Muster, die der Papierbahn in den beiden Impulstrochnungsschritten gegeben werden, sind vorzugsweise unterschiedlich. Ein Muster kann beispielsweise eine unterscheidbar größere Abmessung verglichen mit dem zweiten Muster aufweisen. Die unterschiedlichen Muster können ferner eine bestimmte wie auch unterschiedliche Periodizität aufweisen, wobei der Unterschied bei der Periodizität zwischen den beiden Mustern erheblich kleiner ist als die Periodizität eines beliebigen der Muster, wobei ein Moirae-Effekt in dem Papier erhalten wird.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das erste Muster eine derartige Gestalt auf, dass es fortlaufende Zonen in dem Papier in einer bestimmten Richtung bildet, während das zweite Muster fortlaufende Zonen in einer anderen Richtung des Papiers bildet. Wenn diese Zonen kompakte Bereiche in dem Papier sind, wird eine Festigkeitsverbesserung in dem Papier in beiden Musterrichtungen er-

halten.

[0025] Gemäß der in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform wird ein dreidimensionales Muster in der Papierbahn durch ein Musterband oder einen Mustangurt **11** erzeugt, das/der sich um den Zylinder **13a** erstreckt und durch diesen erwärmt wird. Das Muster des Bandes **11** wird in die Papierbahn pressgeformt, wenn diese durch den Pressspalt **12a** zwischen den Walzen **13** und **14a** tritt. Die Papierbahn **10** wird durch den Pressspalt durch einen Filz **17** getragen.

[0026] Alternativ könnte das Sieb **11**, das während des Trocknens die Papierbahn **10** trägt, ein Muster aufweisen, das während des Impulstrochnens in die Papierbahn pressgeformt wird. Die Walze **13a** kann entweder glatt sein, wie sie in **Fig. 2** gezeigt ist, oder ein Prägemuster aufweisen. In dem Fall, dass die Walze **13a** glatt ist, weist das pressgeformte Papier eine glatte Oberfläche und eine Oberfläche mit Eindrückungen auf. In dem Fall, dass die Walze **13a** ein Prägemuster aufweist, wird dieses ebenso in das Papier gepresst, das somit an einer Seite ein Muster aufweist, das der Struktur des Siebes **11** entspricht, und an der anderen Seite ein Muster aufweist, das dem Prägemuster der Walze entspricht. Das Muster kann, muss jedoch nicht zusammenfallen und/oder kann das gleiche oder ein unterschiedliches sein.

[0027] Gemäß der Ausführungsform von **Fig. 3** können die beiden Impulstrochnungszylinder **13a** und **b** einen gemeinsamen Gegenhalterzylinder **14** aufweisen. Die Muster von den beiden Zylindern **13a**, **13b** werden dann von der gleichen Richtung in die Papierbahn **10** gepresst, wobei die Papierbahn durch einen Filz oder ein Sieb **11** durch die beiden Pressspalte **12a** und **b** getragen werden.

[0028] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist die Papierbahn eine variierende Materialzusammensetzung gesehen in ihrer Dickenrichtung derart auf, dass wenigstens in der Schicht/den Schichten, die am nächsten zu der erwärmten Walze **13** in Verbindung mit dem Impulstrochnen angeordnet sind, eine bestimmte Menge von Material aufweist/aufweisen, das in dem Temperaturintervall 100-400°C aufweicht, schmilzt oder härtet. Hierdurch wird das Papier eine Oberflächenschicht bekommen, die zu der Verstärkung der strukturellen Stabilität des Papiers auch in einem nassen Zustand beiträgt. Die Pulpenzusammensetzung in dem Rest der Papierschichten kann andererseits zur Optimierung anderer Eigenschaften, wie z. B. Weichheit, Festigkeit, Bulk und Saugeigenschaft gewählt werden.

[0029] Das Material, das in Verbindung mit dem Impulstrochnen aufweicht, schmilzt oder härtet, kann aus einem Nassfestigkeitsmittel, synthetischen oder natürlichen Polymeren mit thermoplastischen Eigenschaften, chemisch modifiziertem Lignin und/oder synthetischen oder natürlichen Polymeren in der Anwesenheit von Aufweichmitteln oder einer Lignin enthaltenden Hohertragspulpe bestehen. Das Nassfestigkeitsmittel, das bei hohen Temperaturen härtet, kann aus einem Polyamidaminepichlorhydrinharz,

Polyacrylamidharz, einer Acrylemulsion, Harn-Formaldehydharz, Polytheniminharz, einer modifizierten Stärke und/oder einem modifizierten Zellstoffderivat bestehen. Der Anteil des Nassfestigkeitsmittels in der Schicht, die dafür vorgesehen ist, am nächsten zu der erwärmten Walze 13 angeordnet zu sein, sollte wenigstens 0,05 Gew.-%, berechnet anhand des trockenen Fasergewichtes, sein.

[0030] Beispiele von Materialien, die in dem Temperaturintervall 100 -400°C aufweichen oder schmelzen sind synthetische oder natürliche Polymere mit thermoplastischen Eigenschaften, chemisch modifiziertes Lignin und/oder synthetische oder natürliche Polymere mit der Anwesenheit von Aufweichmitteln.

[0031] Das Material kann entweder in der Form Pulver, Flocken, Fasern oder als eine wässrige Lösung vorliegen, beispielsweise einer Latexdispersion. Beispiele von thermoplastischen Polymeren sind Polyolefine, wie z. B. Polyethylen und Polypropylen, Polyester usw. .

[0032] Indem das genannte Material dem Papier hinzugefügt wird, das dazu gebracht wird, aufzuweichen oder zu schmelzen, wird eine erhöhte Menge von Verbindungsstellen in der Papierbahn erreicht. Hierdurch wird die Variation der Flächenmasse und die dreidimensionale Gestaltung, die der Papierbahn in Verbindung mit dem kombinierten Impulstrocknen und dem Pressformen erteilt wird, wirksam dauerhaft gemacht. Diese dreidimensionale Gestalt wird auch in dem nassen Zustand des Papiers aufrechterhalten.

[0033] Gemäß dem erfindungsgemäßen Trocknen findet eine Wärmeverbindung und eine Musterprägung in ein und demselben Schritt - dem Impulstrocknungsschritt - statt, wobei eine stabilere Papiergestaltung mit einem geringen Ausmaß innerer Spannungen erreicht wird, die anderenfalls leicht auftreten, wenn das Papier getrocknet wird, und die faserige Struktur hierdurch vor dem Wärmeverbinden verriegelt wird.

[0034] Wie oben erwähnt, kann das Aufweichungs- oder Schmelzmaterial gemäß der Erfindung ebenso aus einer ligninenthaltenden Hohertragspulpe bestehen, was im einzelnen nachfolgend beschrieben ist.

[0035] Papier kann aus einer Anzahl unterschiedlicher Pulpenarten hergestellt werden. Wenn man Regenerationspulpe außer Acht lässt, die heutzutage in erster Linie im großen Ausmaß für Toilettenpapier und Küchenrollen verwendet wird, ist die am verbreitetsten verwendete Pulpenart für weiches Papier chemische Pulpe. Der Ligninanteil in einer derartigen Pulpe ist praktisch gleich null, und die Fasern, die in erster Linie aus reiner Zellulose bestehen, sind vergleichsweise dünn und nachgiebig. Chemische Pulpe ist eine Niederertragspulpe, da sie zu einem Ertrag von nur etwa 50% führt, berechnet anhand des verwendeten Holz-Rohmaterials. Sie ist deshalb eine vergleichsweise kostenintensive Pulpe.

[0036] Es ist deshalb üblich, kostengünstigere, so-

genannte Hohertragspulpe, beispielsweise mechanische, thermomechanische Pulpe, chemomechanische Pulpe (CMP) oder chemothermomechanische Pulpe (CTMP) in weichem Papier sowie auch in anderen Arten von Papier, beispielsweise Zeitungspapier, Karton usw. zu verwenden. Bei Hohertragspulpen sind die Fasern rauher und enthalten einen hohen Anteil von Lignin, Harz und Hemizellulose. Das Lignin und die Harze geben den Fasern stärker waserabweisende Eigenschaften und eine verringerte Fähigkeit, Wasserstoffverbindungen zu formen. Die Hinzufügung einer bestimmten Menge von chemothermomechanischer Pulpe in weichem Papier weist infolge der verringerten Faser-Faserverbindung eine vorteilhafte Wirkung auf Eigenschaften wie Bulk und Absorptionsfähigkeit auf.

[0037] Eine besondere Variante von chemothermomechanischer Pulpe (CTMP) ist sogenannte hochtemperatur-chemothermomechanische Pulpe (HT-CTMP), deren Herstellung sich von der Herstellung von CTMP der herkömmlichen Art in erster Linie dadurch unterscheidet, dass für die Imprägnierung, Vorerwärmung und Raffinierung eine höhere Temperatur verwendet wird, vorzugsweise nicht geringer als 140°C. Für eine ausführlichere Beschreibung des Herstellungsverfahrens für HT-CTMP wird auf die W095/34711 Bezug genommen. Charakteristisch für HT-CTMP ist, dass sie eine langfaserige, leicht entwässerte und voluminöse Hohertragspulpe mit einem geringen Schäbe-Anteil und einem geringen Abrieb-Anteil ist.

[0038] Es wurde gemäß der Erfindung herausgefunden, dass Hohertragspulpe besonders für das Impulstrocknen geeignet ist, da sie gegen Druck unempfindlich ist, leicht entwässert werden kann, und eine offene Struktur aufweist, welche es für den erzeugten Dampf ermöglicht, dass er hindurchtritt. Dies minimiert die Gefahr, dass das Papier übererhitzt wird, und infolge des Impulstrocknens zerstört wird, das bei erheblich höheren Temperaturen durchgeführt wird als bei anderen Trocknungsverfahren. Die Druckunempfindlichkeit und die offene Gestaltung hängen davon ab, dass die Fasern in Hohertragspulpe vergleichsweise rau und steif verglichen mit den Fasern in chemischer Pulpe sind.

[0039] Impulstrocknen findet bei erheblich höheren Temperaturen als beispielsweise Yankeetrocknen oder Durchlufttrocknen statt, bei denen gemäß einer Theorie, auf welche jedoch die Erfindung nicht festgelegt ist, die Erweichungstemperatur des Lignins, das in der Hohertragspulpe vorhanden ist, während des gleichzeitigen Impulstrocknens und Pressformens erreicht wird. Wenn das Papier kühler wird, versteift sich das Lignin wieder und trägt dazu bei, dass die dreidimensionale Gestalt, die dem Papier gegeben wurde, dauerhaft gemacht wird. Diese wird deshalb im wesentlichen auch in dem nassen Zustand des Papiers aufrechterhalten, was den Bulk und die Absorptionseigenschaften des Papiers umfangreich verbessert.

[0040] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung enthält das Papier zumindest in der Schicht/in den Schichten, die am nächsten zu den erwärmten Walzen **13a**, **13b** während des Impulstrocknens angeordnet ist/sind, eine bestimmte Menge von Hohertragspulpe, wobei diese Menge wenigstens 10 Gew.-%, berechnet anhand des trockenen Fasergewichtes, vorzugsweise wenigstens 30 Gew.-% und insbesondere wenigstens 50 Gew.-% sein sollte. Andere Schichten können eine beliebige wahlweise Pulpe oder Kombination von unterschiedlichen Arten von Pulpe enthalten, um die gewünschten Eigenschaften zu liefern, wie z. B. Weichheit, Festigkeit, Bulk usw. So sorgt beispielsweise chemische Pulpe, vorzugsweise langfaserige Kraftpulpe für eine hohe Festigkeit des Papiers. Rezyklierte Pulpe kann selbstverständlich ebenso in dem Papier vorhanden sein.

[0041] Die Papierbahn wird in diesem Fall in wenigstens zwei getrennten Schichten ausgebildet, entweder mittels eines Mehrschicht-Stoffauflaufkastens oder durch zwei oder mehr aufeinanderfolgende Stoffauflaufkästen, bei denen die Pulpenzusammensetzung in wenigstens zwei Schichten unterschiedlich sind.

[0042] Es ist selbstverständlich ebenso möglich, unterschiedliche Arten der oben genannten Materialien, wie z. B. ligninenthaltende Hohertragspulpe und ein Nassfestigkeitsmittel und Schmelz- oder Aufweichungsmittel zu kombinieren, um weiter die Stabilisierungswirkung der Mustergestaltung des Papiers zu verstärken.

[0043] Die Papierbahn kann ferner in wenigstens drei getrennten Schichten ausgebildet werden, wobei die beiden äußeren Schichten jeweils eine bestimmte Menge des genannten Materials aufweisen, das in dem Temperaturbereich 100-400°C aufweicht, schmilzt oder härtet, wie z. B. ligninenthaltende Hohertragspulpe, ein Nassfestigkeitsmittel, synthetische oder natürliche Polymere mit thermoplastischen Eigenschaften, chemisch modifiziertes Lignin und/oder synthetische oder natürliche Polymere in der Anwesenheit von Aufweichmitteln.

[0044] Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Verwendung einer bestimmten Pulpenart beschränkt, sondern kann mit einer wahlweisen Pulpenart oder Kombinationen von Pulpen angewendet werden.

[0045] Übliche Zusätze, wie z. B. Nassfestigkeitsmittel, Aufweichmittel, Füller usw. können selbstverständlich ebenso in dem Papier verwendet werden. Die Papierbahn kann nach dem Impulstrocknen unterschiedlichen Arten von an sich bekannten Behandlungen, wie z. B. der Hinzufügung unterschiedlicher Chemikalien, weiterem Prägen, Laminierung usw. unterworfen werden. Es ist ferner möglich, wenn die Papierbahn zwischen zwei unterschiedlichen Sieben übertragen wird, beispielsweise von einem Entwässerungssieb zu einem Trocknungssieb, einen Geschwindigkeitsunterschied zwischen den Sieben vorzusehen, so dass die Papierbahn in Verbindung

mit der Übertragung verlangsamt wird. Die Papierbahn wird dann auf ein bestimmtes Ausmaß kompakter gemacht, was die Weichheitseigenschaften weiter verbessert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Papiers mit einem dreidimensionalen Muster von alternierenden angehobenen und ausgenommenen Abschnitten, das in Verbindung mit Impulstrocknen vorgesehen wurde, wobei die nasse Papierbahn (**10**) durch wenigstens einen Pressspalt (**12**) mit einer drehbaren Walze (**13a**), die erwärmt ist, geführt wird, und dass der Papierbahn während des Durchgangs durch den Pressspalt ein dreidimensionales Muster von alternierenden angehobenen und ausgenommenen Abschnitten entweder mittels eines gemusterten Siebes, Bandes oder Gurtes und/oder durch ein Muster an der erwärmten Walze (**13a**) gegeben wird, und wobei das Muster in die Papierbahn gegen eine Gegeneinrichtung (**11**, **14**) gepresst wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die nasse Papierbahn (**10**) durch wenigstens einen weiteren Pressspalt (**12b**) mit einer drehbaren erwärmten Walze (**13b**) geführt wird, und dass der Papierbahn auch während des Durchgangs durch den weiteren Pressspalt in Verbindung mit Impulstrocknen ein dreidimensionales Muster aus alternierendem angehobenen und ausgenommenen Abschnitten gegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Papierbahn (**10**) einen Feuchtigkeitsanteil von wenigstens 10 Gew.-% und vorzugsweise wenigstens 20 Gew.-% aufweist, bevor sie in den zweiten Pressspalt (**12b**) eintritt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Papierbahn befeuchtet wird, bevor sie in den zweiten Pressspalt (**12b**) eintritt.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Pressspalt (**12b**) bzgl. des ersten Pressspaltes (**12a**) umgekehrt ist, wobei eine Seite der Papierbahn (**10**) auf die höchste Temperatur in dem ersten Pressspalt erwärmt wird, während die andere Seite auf die höchste Temperatur in dem zweiten Pressspalt (**12b**) erwärmt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die dreidimensionalen Muster, die der Papierbahn in den beiden Pressspalten gegeben werden, unterschiedlich sind.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegeneinrichtung (**11**, **14**) mit einer nicht festen Oberfläche versehen ist, so dass der Papierbahn eine dreidimen-

sionale Gestaltung mit einer Gesamtdicke gegeben wird, die größer ist als die Dicke der nicht gepressten Papierbahn.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Papierbahn durch einen komprimierbaren Pressfilz (11) durch den Pressspalt (12) getragen wird, wobei der Pressfilz die nicht feste Gegeneinrichtung bildet.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Pressfilz ?? (11) gegen eine nachgiebige Oberfläche (14) in dem Pressspalt (12) gepresst wird.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Papier wenigstens 10 Gew.-%, vorzugsweise wenigstens 30 Gew.-% und insbesondere wenigstens 50 Gew.-%, berechnet anhand des trockenen Fasergewichtes, einer Ligninenthaltenden Hohertragspulle enthält.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Hinzufügen zu der Papierbahn einer Menge von Material, das in dem Temperaturbereich 100-400°C aufweicht, schmilzt oder härtet, oder in irgendeiner anderen Art zur Stabilisierung der gemusterten Struktur beiträgt, die dem Papier gegeben wurde.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Material synthetische oder natürliche Polymere mit thermoplastischen Eigenschaften, chemisch modifiziertes Lignin und/oder synthetische oder natürliche Polymere zusammen mit Aufweichmitteln enthält.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Material ein Nassfestigkeitsmittel aufweist.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Papierbahn (10) eine variierende Materialzusammensetzung gesehen in ihrer Dickenrichtung aufweist, und dass sie wenigstens in der Schicht/den Schichten, die dafür vorgesehen sind, am nächsten zu der erwärmten Walze/den erwärmten Walzen (13) angeordnet zu werden, eine Menge an Material enthält, das in dem Temperaturbereich 100-400°C aufweicht, schmilzt oder härtet, oder auf irgendeine andere Art und Weise zur Stabilisierung der gemusterten Struktur beiträgt, die dem Papier gegeben wurde, wie z. B. eine Ligninenthaltende Hohertragspulle, ein Nassfestigkeitsmittel, synthetische oder natürliche Polymere mit thermoplastischen Eigenschaften, chemisch modifiziertes Lignin und/oder synthetische oder natürliche Polymere mit Aufweichmitteln.

14. Verfahren nach einem der vorangehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es für die Herstellung von absorbierendem weichem Papier verwendet wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

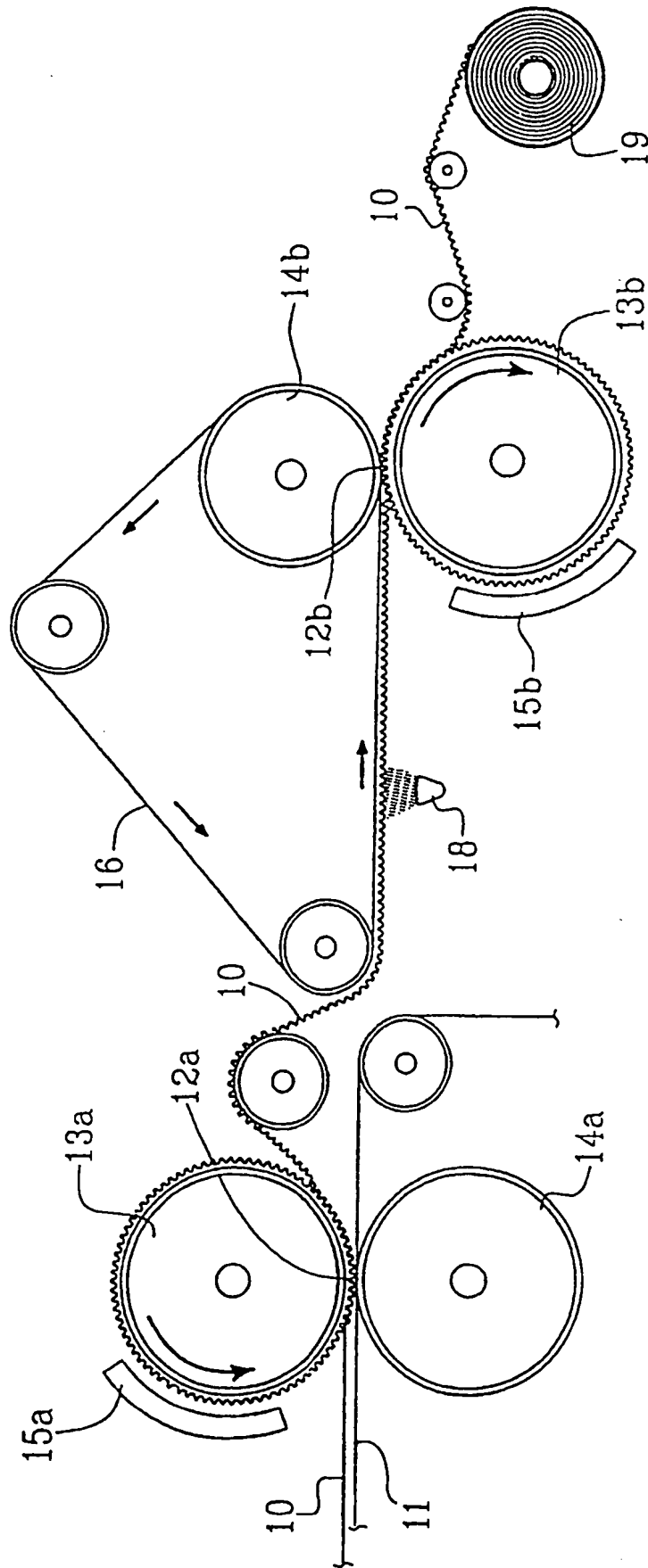


FIG.1

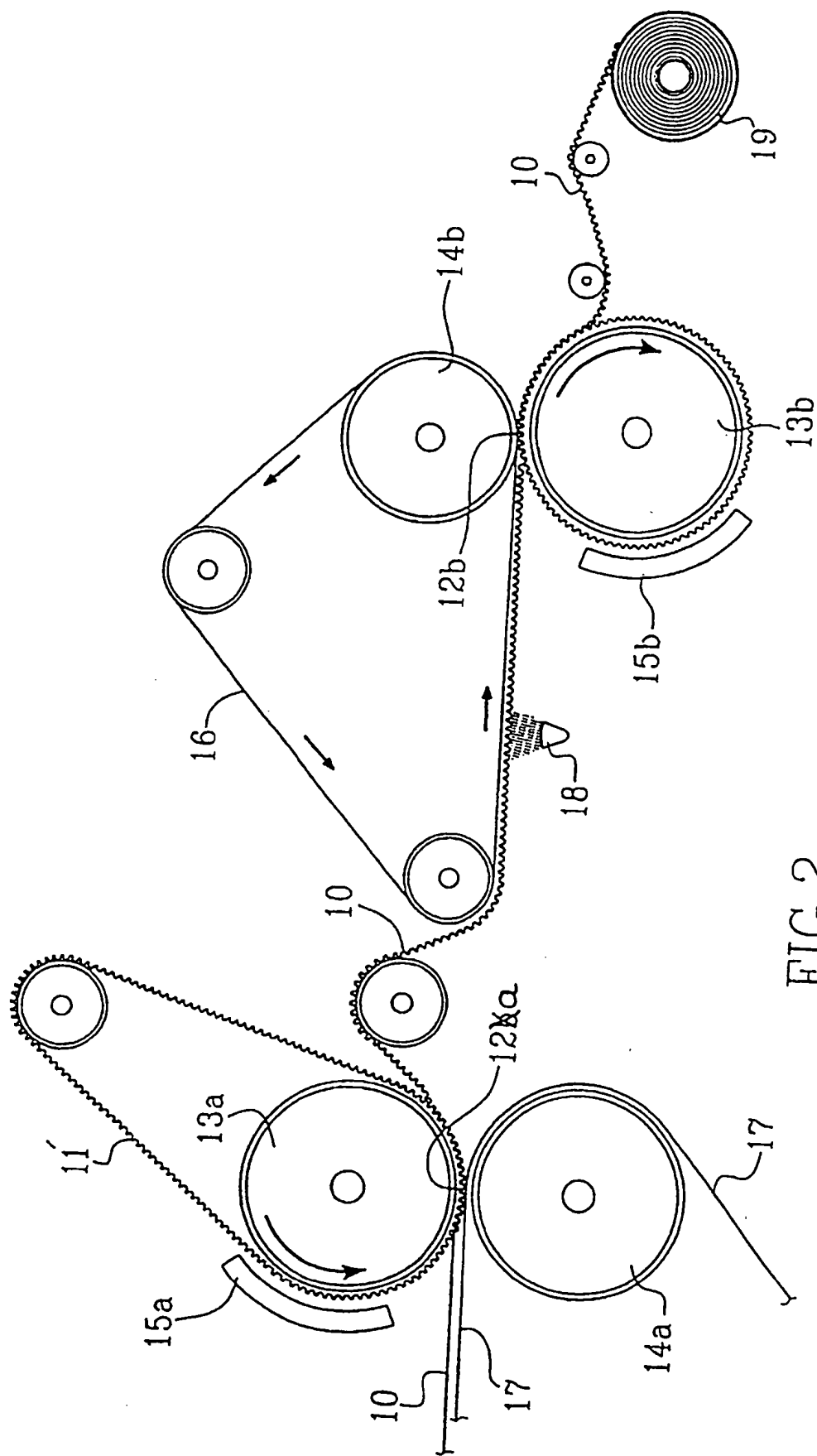


FIG. 2

FIG. 3

